

09/147325

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

FILED 23 JUN 1997

WIPO PCT

**Intyg
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Asea Brown Boveri AB, Västerås SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9700362-8
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1997-02-03
Date of filing

(30) Prioritet begärd från 96-05-29 SE 9602085-4
Priority claimed from 96-11-04 SE 9604030-8

Stockholm, 1997-06-12

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Görel Gustafsson

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT

Föreliggande uppfinning hänför i en första aspekt sig till en roterande elektrisk maskin av det i patentkravets 1 ingress angivna slaget, exempelvis synkronmaskiner, normala synkronmaskiner men även dubbelmatade maskiner, tillämpningar i asynkrona strömriktarkaskader, ytterpolmaskiner och synkronflödesmaskiner.

I en andra aspekt av uppfinningen hänför den sig till ett förfarande av det i patentkravets 17 ingress angivna slaget.

I föreliggande ansökan är termerna radiell, axiell och periferiell, riktningsangivelser definierade i relation till maskinens stator om ej annat uttryckligen anges. Med kabelföring avses i ansökningsen varje enskild längd av kabeln som sträcker sig genom ett spår.

Maskinen är i första hand avsedd som generator i en kraftstation för alstring av elektrisk effekt. Maskinen är avsedd att användas vid höga spänningar. Med höga spänningar avses här elektriska spänningar, som i första hand överstiger 10 kV. Ett typiskt arbetsområde för maskinen enligt uppfinningen kan vara 36 till 800 kV.

Liknande maskiner har konventionellt utformats för spänningar i intervallet 6-30 kV, och 30 kV har normalt ansetts vara en övre gräns. Detta innebär normalt att en generator måste anslutas till kraftnätet över en transformator som transformerar upp spänningen i nätets nivå - i området ca 100 - 400 kV.

Genom att använda högspända isolerade elektriska ledare, i det följande benämnda kablar, med fast isolation av likartat utförande som kablar för överföring av elektrisk kraft (exempelvis PEX-kablar) i maskinens statorlindning kan maskinens spänning höjas till sådana nivåer att den kan direktanslutas till kraftnätet utan mellanliggande transformator.

Konceptet innebär att de spår i vilka kablarna förläggs i statorn i allmänhet blir djupare än vid konventionell teknik (tjockare isolation p g a högre spänning - flera varv lindning). Detta innebär bl.a. nya problem vad

avser kylning, vibrationer och egensvängningar i härvänds-region, tänder och lindning.

5 Fastsättningen av kabeln i spåret är också ett problem - kabeln måste kunna föras in i spåret utan att dess ytskikt skadas. Kabeln utsätts för strömkrafter med frekvensen 100 Hz vilket gör den vibrationsbenägen, och förutom tillverkningstoleranser vad avser ytterdiameter kommer också dess dimensioner att variera med temperaturvariationer (dvs. belastningsvariationer).

10 Ehuru den allt dominerande tekniken vid leverans av ström till högspända nät för transmission, subtransmission och distribution, är att såsom inledningsvis nämnts införa en transformator mellan generatorn och kraftnätet, så är det förut känt att söka eliminera transformatorn genom att gene-
15 rera spänningen direkt vid nätets nivå. En sådana generator beskrivs exempelvis i US-4 429 244, US-4 164 672 och US- 3 743 867.

Föreliggande uppfinning är relaterad till de ovan nämnda problemen förknippade med att undvika skador på
20 kabelns yta orsakade av nötning mot ytan p.g.a. vibrationer under drift.

Då kabeln är placerad i spåret och fullgott inspänd finns under drift ingen risk för skador. En fullgod inspänning innebär att verkande krafter (i första hand
25 radiellt verkande strömkrafter med dubbla nätfrekvensen) inte orsakar vibrationer som ger en nötning av halvledarytan. Den yttre halvledaren måste alltså vara skyddad mot mekanisk åverkan även under drift.

Vid drift utsättes kabeln dessutom för termisk belastning så att PEX-materialet expanderar. Diametern för
30 t.ex. en 145 kV PEX-kabel ökar ca 1,5 mm vid temperaturhöjning från 20 till 70°. Kabeln måste därför ges utrymme för termisk expansion.

35 Tidigare är förut känt att mellan paketet av kablar i ett spår och en vid spårets mynning belägen kil anordna en slang fylld med härdad epoxi som trycker ihop kablarna i radiell riktning ut mot spårets botten. Genom anliggningen av

kablarna mot varandra erhålles därmed en viss fixering även i sidled. En sådan lösning är dock ej möjlig när kablarna är anordnat åtskilda från varandra i spåret. Vidare blir fixeringskraften i sidled förhållandevis begränsad och någon anpassning till diametervariationer uppnås ej. Denna konstruktion är därför ej användbar för högspänningskablar av det slag det är fråga om vid maskinen enligt föreliggande uppfinning.

Ändamålet är mot denna bakgrund att lösa de problem förknippade med att åstadkomma en maskin av det aktuella slaget så att kabeln ej utsättes för mekanisk skada under drift till följd av vibrationer och som medger termisk expansion av kabeln. Att lösa detta skulle bl.a. göra det möjligt att använda kablar som inte har ett mekaniskt skyddande yttre skikt. Då utgöres kabelns ytterskikt av ett tunt halvledarmaterial som är känsligt för mekanisk påverkan.

Detta har enligt en första aspekt av uppfinningen lösts genom att en maskin av det i patentkravets 1 ingress angivna slaget uppvisar de speciella särdrag som anges i kravets kännetecknande del.

Uppfinningen är i första hand tänkt att användas vid och dess fördelar blir speciellt framträdande i samband med en högspänningskabel som är uppbyggd av en inre kärna med ett flertal kardeler, ett inre halvledande skikt, ett utanför detta beläget isolerande skikt och ett utanför det senare beläget yttre halvledande skikt, speciellt i storleksordningen 20 - 200 mm i diameter och 80 - 3000 mm² ledningsarea.

Sålunda utgör applikationen vid sådana kablar föredragna utföringsformer av uppfinningen.

Genom de långsträckta stödelementen som löper parallellt med kabelföringarna fixeras dessa i spåren, och deras elasticitet medger att en viss grad av diameterförändring hos kabeln kan upptas. Därmed skapas en viktig förutsättning för att kunna åstadkomma en maskin som har högspänningskablar i lindningarna vid en spänningsnivå som medger direktkoppling till kraftnätet utan en mellanliggande transformator.

Vid en fördelaktig utföringsform utgöres tryckelementen av en slang. Därmed åstadkommes ett ändamålsenligt och tillförlitligt slag av stödelement och som är enkelt att anbringa.

5 Enligt en föredragen variant av denna utföringsform är slangen fylld med ett tryckfluidum. Därigenom kan elasticitetet och anpressningskraft lätt anpassas till vad som erfordras. Slangen kan endera var sluten, vilket ger den fördelen att något speciellt organ ej behövs för att upprätthålla trycket, eller också så kan tryckmediet i slangen
10 kommunicera med en tryckkälla, vilket ger möjlighet att reglera trycket och att lätt avlasta trycket om behov föreligger.

15 Vid ytterligare en föredragen utföringsform innesluter slangen ett elastiskt tryckmedium i fast form, t.ex. silikongummi, ett alternativ som möjliggör enkel tillverkning, liten risk för att fel skall uppstå och kräver föga underhåll. Härvid föredrages att tryckmediet uppvisar en axiellt genomgående hållighet.

20 Vardera stödelement är enligt en föredragen utföringsform anordnat att samtidigt verka mot två kabelparter så att antalet stödelement kan begränsas till ungefär hälften av antalet kabelföringar i varje spår. Stödelementen är förträdesvis anordnade i midjepartier hos spåret, belägna mellan
25 ett par kabelföringar, vilket underlättar att utnyttja ett enda stödelement för två kabelföringar. Därvid är det fördelaktigt att utföra sådana trånga partier med en större förträngning endast på dess ena sida för att bereda utrymme för stödelementet på den motsatta, som kan ha en grundare förträngning eller saknar sådan, dvs. så att det trånga partiet blir asymmetriskt.

30 Ovan angivna och andra fördelaktiga utföringsformer av den uppfunna maskinen anges i de av patentkravet 1 beroende kraven.

35 Ur en andra aspekt har det uppsatta ändamålet ernåtts genom att ett förfarande av det i patentkravets 17 ingress angivna slaget innefattar de speciella åtgärder som

anges i detta kravs kännetecknande del.

Företrädesvis införes stödelementet axiellt och efter lindningsmomentet.

5 Genom att stödelementet införes efter det att högspänningskabeln lindats utgör de inget hinder för genomföringen av kabeln genom spåret under själva lindningsförloppet och det axiella införandet kan göras på ett enkelt sätt där flera fördelaktiga möjligheter erbjuder sig.

10 Vid en föredragen utföringsform av förfarandet införes vardera stödelement i ett sådant tillstånd att den utan hinder kan passera genom den tvärsnittsprofil som bildas i tillgängligt utrymme mellan kabel och spårvägg. Sedan stödelementet väl kommit på plats bringas det att expandera tvärsaxialriktningen.

15 Tack vare att stödelementet bibringas sin för sitt ändamål avsedda tjockare utsträckning först efter införandet så att detta kan ske hinderfritt undviker man någon nämnvärd friktion under införandet, vilket underlättar detsamma.

20 Vid en föredragen variant av denna uppfinning innefattar stödelementet en yttre tunnväggig elastisk slang. Tillräckligt tunn och elastisk blir den så pass sladdrig att den lätt kan införas såsom ovan angivits. Slangen kan sedan fyllas med kallhårdande silikongummi för att inta sitt expanderade tillstånd, varvid slangen vid införandet lämpligtvis
25 inrymmer en långsträckt kropp. När slangen sedan fylls med det hårdande elastiska materialet fyller den ut utrymmet mellan kroppen och slangen. Därigenom åtgår mindre fyllmaterial.

30 En annan föredragen variant för att åstadkomma det hinderfria införandet av stödelementet är att bibringa det en mindre tvärsnittsprofil än tvärsnittsprofilen hos det tillgängliga utrymmet, så att ett spel uppstår vid införandet. Fördelaktigt kan härvid vara att utsätta stödelementet för en axiell dragkraft vid införandet så att dess tvärsnittsprofil
35 reduceras. På plats avlastas dragkraften så att stödelementet intar sin arbetsform, vilket innebär ett enkelt anbringnings-sätt. Alternativt kan man tvångsmässigt deformera stödele-

mentets tvärsnittsprofil så att det kan föras genom utrymmet, varefter deformationen löses då elementet är på plats. Även detta utgör ett enkelt och ändamålsenligt anbringningssätt.

En tredje föredragen variant för att åstadkomma det hinderfria införandet är att stödelementet utsprunghen har en tvärsnittsprofil i avlastat tillstånd som är mindre än utrymmets tvärsnittsprofil och är utfört som en slang och att det sedan bringas att expandera genom att trycksätta slangen, lämpligtvis genom trycksatt gas eller vätska eller genom att införa en kallhårdande massa som får stelna.

Ovan angivna och andra fördelaktiga utföringsformer av det uppfunna förfarandet anges i de av patentkravet 17 beroende underkraven.

Uppfinningen förklaras närmare genom efterföljande detaljerade beskrivning av föredragna utföringsformer av densamma under hänvisning till medföljande ritningar av vilka

fig. 1 är en schematisk ändvy av en sektor av statorn hos en maskin enligt uppfinningen,

fig. 2 är ett tvärsnitt genom en kabel använd i maskinen enligt uppfinningen,

fig. 3 är ett radiellt delsnitt av ett spår enligt en första utföringsform av uppfinningen,

fig. 4 - 6 är snitt motsvarande fig. 3 enligt alternativa utföringsformer av uppfinningen,

fig. 7 är en perspektivvy av ett stödelement enligt en utföringsform av uppfinningen,

fig. 8 och 9 är snitt motsvarande fig. 3 illustrerade ytterligare alternativa utföringsformer av uppfinningen,

fig. 10 - 12 är tvärsnitt genom stödelementet enligt ytterligare alternativa utföringsformer av uppfinningen,

fig. 13 är ett snitt motsvarande fig. 3 illustrerande ytterligare en utföringsform av uppfinningen.

I den schematiska axialvyn i fig. 1 genom en sektor av maskinens stator 1 är dess rotor betecknad med 2. Statorn är på konventionellt sätt sammansatt av en laminerad kärna av

elektroplåt. Figuren visar en sektor av maskinen motsvarande en poldelning. Från ett radiellt ytterst beläget ryggparti 3 av kärnan sträcker sig ett antal tänder 4 radiellt in mot rotorn 2, vilka åtskiljes av spår 5 i vilka statorlindningen är anordnad. Kablarna 6 i lindningarna är högspänningskablar som kan vara i huvudsak samma slag av högspända kablar som användes för kraftdistribution, s.k. PEX-kablar. En skillnad är att det yttre mekaniskt skyddande höljet samt metall-skärmen som normalt omger en sådan är eliminerat så att kabeln endast innefattar ledaren, ett inre halvledarskikt, ett isolerskikt samt ett yttre halvledarskikt. På kabelns yta ligger således det för mekanisk åverkan känsliga halvledarskikt naket.

I figuren är kablarna 6 schematiskt återgivna i det att endast respektive kabeldels eller härvidas ledande centrala del är uttritad. Som framgår har vardera spår 5 varierande tvärsnitt med omväxlande vida 7 och trånga 8 partier. De vida partierna 7 är i huvudsak cirkulära och omger kabelföringarna varvid midjepartierna mellan dessa bildar trånga partier 8. Midjepartierna tjänar till att radiellt fixera varje kabelförings läge. Spårets tvärsnitt är dessutom i sin helhet något avsmalnande radiellt inåt. Detta för att spänningen på kabeldelarna är lägre ju närmare statorns radiella inre del de är belägna. Klenare kabelföringar kan därför användas där medan allt grövre blir nödvändiga längre ut. I det illustrerade exemplet användes kablar av tre olika dimensioner, anordnade i tre i överensstämmelse därmed dimensionerade sektionerna 51, 52, 53 av spåren 5.

I fig. 2 visas en tvärsnittsvy på en högspänningskabel 6 enligt föreliggande uppfinning. Högspänningskabeln 6 innefattar ett antal kardeler 31 med cirkulära tvärsnitt av exempelvis koppar (Cu). Dessa kardeler 31 är anordnade i mitten av högspänningskabeln 6. Runt kardelerna 31 finns anordnat ett första halvledande skikt 32. Runt det första halvledande skiktet 32 finns anordnat ett isolationsskikt 33, t.ex. PEX-isolation. Runt isolationsskiktet 33 finns anord-

nat ett andra halvledande skikt 34. Begreppet högspänningskabel i föreliggande ansökan behöver således ej innefatta den metalliska skärm och det yttre skyddshölje som normalt omger en dylik kabel vid kraftdistribution.

5 I fig. 3 visas ett förstorat snitt genom en del av ett statorspår 5. Spåret är i huvudsak av det slag som visas i fig. 1. En skillnad är att en del av midjepartierna 8, dvs. 10 de partier av mindre vidd som åtskiljer kabeldelarna 6 är ensidiga. Sålunda är vartannat trångt parti 8b utfört med förträngningar på båda sidor så att det trånga partiet blir i huvudsak symmetrisk och vartannat trångt parti 8a uppvisar en förträngning endast på ena sidan, medan dess andra sida 15 ligger i tangentialplanet 9 till intilliggande cirkelbågformade vida partier. Spåret 5 kommer således i längsriktningen att ha partier av tre olika vidd; de vida cirkulära partierna 7, de ensidiga midjepartierna 8a och de ännu trängre dubbelsidiga midjepartierna 8b. Dessutom uppvisar spåret 5 även här som i fig. 1 sektioner 51, 52, 53 av olika vidd.

20 Anordnandet av de ensidiga midjepartierna 8a skapar ett extra utrymme i spåret som gör det möjligt att där anordna stödelement 13. Det i figuren visade stödelementet 13 25 utgöres av en slang som sträcker sig axiellt genom spåret dvs. parallellt med kabeldelarna 6. Stödelementet 13 är fyllt med härdat silikon- eller uretångummi 12, som pressar slangen ut mot intilliggande ytor, och vid härdningen får en form som svarar mot dessa ytor. Slangen får således en i huvudsak triangulär tvärsnittsform, med en största yta 11a stödjande spårväggen, en andra, konkavt cirkelbågformad yta 11b 30 anliggande mot en av de intilliggande kabeldelarna 6b och en tredje yta 11c med samma form som den andra men anliggande mot en annan av de intilliggande kabeldelarna 6a. Anordnad på 35 detta sätt pressar stödelementet 13 samtidigt de båda kabeldelarna 6a, 6b mot den motsatta spårväggen med en kraft på respektive kabeldel 6a, 6b vilken kraft i huvudsak är riktad genom dess centrum.

På den motstående spårväggen är i det visade exemp-

let en duk 14 av gummi eller liknande anordnad.

Duken 14 är anbringad för att uppta en del av den termiska expansionen. Elementet 13 kan dock vara anpassat att kunna uppta hela termiska expansionen, varvid duken 14 utgår.

Uppfinningen är tillämplig vid flera olika varianter för spårprofilen, utöver de som illustrerats i fig. 1 och 3. Några exempel härpå illustreras i fig. 4 - 6, där fig. 4 visar en spårform, där de trånga partierna 8 är ensidiga, dvs. ena spårväggen är helt plan, medan den andra skjuter in i varje midjeparti. Stödelement 13 är anordnade vid vartannat trångt parti 8. Alternativt kan stödelement vara anordnade i varje trångt parti 8. Alla stödelement 13 är belägna intill den plana spårväggen.

I fig. 5 är vardera trångt parti 8 likaledes ensidigt, dvs. bildat av på ena sidan en plan del av ena spårväggen utgörande en tangent till intilliggande vida partier och på andra sidan av ett inskjutande väggavsnitt, varvid de plana respektive utskjutande delarna är omväxlande belägna på respektive sida av spåret. Stödelementen 13 är belägna vid vardera tangentplansdel av väggen.

I fig. 6 är vartannat trångt parti 8 dubbelsidigt, dvs. med inskjutande väggpartier på ömse sidor av spåret medan vartannat är enkelsidigt med ena väggdelen utgörande ett tangentplan och vars läge alternerar mellan spårets båda sidor. Tätningselementen 13 är belägna vid dessa tangentplansdelar.

I fig. 7 illustreras en utföringsform av stödelementet 13 där detta består av en tunnväggig yttre slang 23 och en tunnväggig inre slang 15, båda av gummi eller annat elastiskt material. Slangarna är så pass tunnväggiga att de är lätt deformerbara så att de blir sladdriga och kan föras in axiellt i det långsträckta utrymmet mellan kabel och spårvägg.

När slangarna 23, 15 är på plats fylls hålrummet dem emellan med ett härdande gummielastiskt material, t.ex. silikongummi 16, under vilket den inre slangen 15 hålls uppblåst med hjälp av tryckluft. Då silikongummit 16 stelnat

erhålls en tjockväggig slang som trycker an mot kabel och spårvägg och som har en viss elasticitet för upptagande av termisk expansion av kabeln. Den inre slangen 15 kan i och för sig vara koncentrisk med den yttre, men lämpligtvis är den excentriskt belägen. Då elementet 13 expanderas genom att det fylls med silikongummi kommer det att anpassa sig till den tvärsnittsform som det tillgängliga utrymmet uppvisar och blir avrundat triangulär såsom visas i figurerna 3 - 6. Den hålighet som bildas med hjälp av den inre slangen bidrar till att den höjer elasticiteten hos stödelementet 13, vilket eljest om det vore helt fylld med silikongummi skulle ha för låg kompressibilitet. Den inre slangen 15 kan endera vara kvar efter det att mellanrummet fyllts och materialet här-dats. Alternativt kan den dras ut.

I fig. 8 visas två utföringsformer av stödelementet 13, där det övre alternativet motsvarar stödelementet anbringat såsom beskrivits i anslutning till fig. 7.

I nedre delen av fig. 8 illustreras en annan utföringsform, där den inre slangen vid anbringningen ersatts med en stångformad fyllprofil 17. Stödelementet bildas på liknande sätt som vid utförandet enligt fig. 7 men med den skillnaden att den yttre tunnväggiga slangen införs omslutande fyllprofilen 17 i stället för den inre tunnväggiga slangen. Sedan silikongummi insprutats i mellanrummet mellan stången och den omgivande tunnväggiga slangen och härdats dras fyllprofilen 17 ut ur stödelementet så att en motsvarande formad hålighet bildas. Fyllprofilen 17 kan ha en lämpligt anpassad profil och exempelvis vara försedd med längsgående rillor 22 i syfte att orientera hålrummet på ett optimalt sätt och att åstadkomma en önskad elasticitetsprofil. Fyllprofilen 17 är lämpligtvis ytbehandlad så att dess avlägsnande underlättas.

I fig. 9 illustreras ytterligare ett sätt att anbringa stödelementet 13 i utrymmet mellan kabel och spårvägg. Elementet utgöres här av en rund gummistång med en diameter i obelastat tillstånd som är större än vad det tillgängliga utrymmets tvärsnitt gör det möjligt att införa.

Dess obelastade form illustreras med cirkeln 18. För att kunna införa stången dras den ut i längdriktningen varvid dess tvärsnittsarea minskar till vad som motsvaras av cirkeln 19. Den kan då dras igenom det tillgängliga utrymmet. När den är på plats avlastas dragspänningen så att den drar ihop sig axiellt och expanderar i tvärsnittsriktningen. Därvid kommer den att komma till anliggning med en tryckkraft mot spår- väggen och intilliggande kabelparter varvid den antar den med 20 betecknade triangulära tvärsnittsformen.

I figurerna 10 - 12 illustreras ytterligare en utföringsform för hur stödelementet 13 kan anbringas, där stödelementet vid införandet tvångsmässigt har bibringats en sådan tvärsnittsform att det utan hinder kan införas i det tillgängliga utrymmet.

I fig. 10 utgöres stödelementet av en slang som under införandet vakuumsuges så att den får den i figuren platta formen varefter slangen försluts. När slangen är på plats släpps luft in i denna genom att slangens ändar klipps av, så att den expanderar till anliggning mot kabel och spår- vägg. Slangtjockleken är vald så att dess inneboende tvär- snittsstyvhet då slangen blivit frigjord från vakuumans- lutningen är anpassad för att åstadkomma tillräcklig anpress- ningskraft och medge termisk expansion hos kabeln.

I fig. 11 är en slang av liknande slag som den i fig. 10 limmad plan mot en platt list 21, t.ex. av glasfiber- laminat med ett sprött lim. Sedan den platta slangen förts in blåses tryckluft in i denna, så att den spröda limfogen bris- ter och slangen antar en form där den anligger mot spårvägg och kabel.

Alternativt kan, såsom illustreras i fig. 12, lim införas inuti slangen som sedan valsas platt så att den limmas fast i ett skick som motsvarar vad som visas i fig. 10. På plats blåses tryckluft in i slangen så att limfogen brister. Slangen med inre lim kan alternativt valsas till en annan form än plan, t.ex. till den i fig. 12 visade formen.

Den tvångsmässigt tillplattade form stödelementet har vid införandet enligt vad som illustreras i fig. 10 - 13

gör att det vid detta utförande även är möjligt att föra in dessa innan kabeln lindas, varvid den platta formen bibehålles till dess att kabelparterna är på plats.

De i fig. 10 - 12 visade utförandena bygger på att slangens tjocklek är tillräcklig för att dess inneboende fjäderverkan efer det att den tvångsmässiga deformationen lösgjorts skall åstadkomma lämpligt elastiskt tryck mot kabelparterna.

Vid ytterligare en alternativ utföringsform kan slangen utföras något mer tunnväggig än vad som visas i fig. 10, varvid slangen vid införandet är vakuumsugen och sedan vakuumförbindelsen avbrutits kommer att expandera då slangen är på plats. För att vid detta utförande bibringa slangen en tillräcklig anpressningskraft fylls den därefter med ett tryckmedium. Detta kan vara luft eller vätska, exempelvis vatten. Stödelementets funktion blir därmed reversibel i och med att detta tryck kan avlastas. Alternativt kan slangen fyllas med ett kallhårdande medium såsom silikongummi, varvid des anpressning blir permanent.

I samtliga ovan beskrivna utföranden har stödelementet placerats asymmetriskt i spåret. Även ett symmetriskt arrangemang rymmes inom uppfinningens ram såsom illustreras i fig. 13 där vardera stödelement 13 är placerad mitt emellan två kabelföringar 6.

PATENTKRAV

1. Roterande elektrisk maskin innefattande en stator
(1) med lindningar dragna genom spår (5) i statorn, k ä n
5 n e t e c k n a d av att lindningarna utgöres av högspän-
ningskabel (6) och att ett långsträckt elastiskt stödelement
(13) är anordnat längs och anliggande mot åtminstone en
kabelföring (6) i åtminstone ett av spåren (5).

10 2. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 1,
vid vilken kabeln (6) är av det slag som innefattar en kärna
med ett flertal kardeler (21), ett kärnan omslutande inre
halvledande skikt (32), ett det inre halvledande skiktet om-
slutande isolerande skikt (33) och ett det isolerande skiktet
15 (33) omslutande yttre halvledande skikt (34).

3. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 1
eller 2, vid vilken kabeln (6) har en diameter i intervallet
20 - 200 mm och en ledningsarea i intervallet 80 - 3000 mm².

20 4. Roterande elektrisk maskin enligt något av
patentkraven 1 - 3, vid vilken stödelementet (13) sträcker
sig längs statorns hela axiella utsträckning.

25 5. Roterande elektrisk maskin enligt något av patent-
kravet 1 - 4, vid vilken stödelementet (13) utgöres av en
slang.

30 6. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 5,
vid vilken slangen (13) omsluter ett tryckmedium (12).

7. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 6,
vid vilken tryckmediet är ett fluidum.

35 8. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 7,
vid vilken slangen (13) är sluten i vardera ände.

9. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 7, vid vilken tryckfluidet kommunicerar med en tryckkälla.

5 10. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 6, vid vilken tryckmediet (12) utgöres av ett elastiskt material i fast form.

10 11. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 10, vid vilken det elastiska mediet uppvisar en axiellt genomgående hållighet.

12. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 11, vid vilken hålligheten har icke-cirkulärt tvärsnitt.

15 13. Roterande elektrisk maskin enligt något av patentkraven 1 - 12, vid vilken vardera spår (5) i ett radialplan uppvisar en profil med i radialriktningen alternerande vida (7) och trånga (8) partier.

20 14. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 13, vid vilken de trånga partierna (8) är asymmetriska med avseende på ett radiellt mittplan genom spåret.

25 15. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 14, vid vilken vardera trångt parti (8) är spegelvänt i förhållande till närmast intilliggande trånga parti (8) sett mot nämnda radialplan.

30 16. Roterande elektrisk maskin enligt något av patentkraven 1 - 15, vid vilken vardera stödelement (13) anligger mot två kabelföringar (6).

35 17. Förfarande vid tillverkning av en roterande elektrisk maskin innefattande en stator med lindningar dragna genom spår i statorn, k ä n n e t e c k n a t av att statorn lindas med högspänningskabel och att åtminstone ett långsträckt stödelement införes och orienteras axiellt i åtmins-

tone ett av spåren.

18. Förfarande enligt patentkravet 17, vid vilket stöd-
elementet införes i axiell riktning och efter det att kabeln
lindats.

19. Förfarande enligt patentkravet 18, vid vilket stöd-
elementet införes i ett utrymme bildat mellan minst en
kabelföring och åtminstone den ena av spårets väggar och
stödelementet vid införandet bibringas ett tillstånd som gör
att det utan hinder eller motstånd medges passage genom den
profil som nämnda utrymme bildar i ett axiellt tvärsnitt
varefter stödelementet sedan det införts på plats i nämnda
utrymme bringas att expandera tvärs axialriktningen.

20. Förfarande enligt patentkravet 19, vid vilket
stödelementet innefattar en tunnväggig elastisk slang som vid
införandet är tryckavlastad och vars tunnhet och elasticitet
är tillräcklig för att slangen är deformierbar utan nämnvärt
motstånd så att passage genom nämnda profil av utrymmet
medges.

21. Förfarande enligt patentkravet 20, vid vilket
stödelementet vid införandet omsluter en långsträckt kropp
längs hela slangen, vilken kropp har en tvärsnittsdimension
så att ett mellanrum finns mellan slangen och kroppen, varvid
mellanrummet då stödelementet är på plats i spåret fylls med
ett härdande elastiskt material så att slangen expanderar
tvärs axialriktningen.

22. Förfarande enligt patentkravet 21, vid vilket den
långsträckta kroppen utgöres av en inre tunnväggig slang,
vilken fylls med ett tryckmedium innan nämnda mellanrum
fylles.

23. Förfarande enligt patentkravet 21, vid vilket den
långsträckta kroppen utgöres av ett stångelement, vilket

stångelement avlägsnas sedan mellanrummet fyllts och nämnda material härdats.

24. Förfarande enligt patentkravet 23, vid vilket stångelementet har en profil med längsgående rillor.

25. Förfarande enligt patentkravet 19, vid vilket stödelementet före införandet bibringas en tvärsnittsprofil som uppvisar ett spel gentemot nämnda utrymmes tvärsnittsprofil så att passage medge.

26. Förfarande enligt patentkravet 21, vid vilket stödelementet vid införandet utsättes för axiell dragkraft därmed reducerande dess tvärsnittsprofil för att medge passage och dragkraften avlastas då stödelementet är på plats varvid nämnda expansion åstadkommes.

27. Förfarande enligt något av patentkraven 17 - 19, vid vilket stödelementet utgöres av en slang som vid införandet bibringas ett tvångsmässigt deformerat tillstånd och som då slangen är på plats lösgöres från det deformerade tillståndet.

28. Förfarande enligt patentkravet 27, vid vilket det deformerade tillståndet åstadkommes genom att slangen limmas i ett deformerat tillstånd och limfogen lösgöres då slangen är på plats.

29. Förfarande enligt patentkravet 27, vid vilket det deformerade tillståndet åstadkommes genom att slangens inre utsättes för ett undertryck och avlastas från undertrycket då slangen är på plats.

30. Förfarande enligt patentkravet 19, vid vilket stödelementet utgöres av en slang med en tvärsnittsprofil som är mindre än nämnda utrymmes tvärsnittsprofil och att slangen då elementet är på plats fylles med ett tryckmedium.

31. Förfarande enligt patentkravet 30, vid vilket tryckmediet är ett kallhårdande material.

32. Förfarande enligt patentkravet 30, vid vilket tryckmediet är en gas eller en vätska och slangen försluts i sina ändar sedan slangen fyllts med tryckmediet.

33. Förfarande enligt patentkravet 30, vid vilket tryckmediet är en gas eller en vätska och att detta tillföres så att kommunikation kan upprätthållas mellan mediet och tryckkällan även efter det att maskinen är i drift.

34. Förfarande enligt patentkravet 30, vid vilket tryckmediet är en stångformad kropp som införes genom slangen och expanderar denna.

30
35

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en roterande elektrisk maskin med en stator med lindningar dragna genom spår (5) i statorn.

5 Enligt uppfinningen utgör lindningarna av högspänningskabel (6) och i spåren (5) anordnade långsträckta stödelement (13) längs med och anliggande mot kabelparterna (6) för att stödja kabeln och förhindra vibrationer.

10 För att tillverka en dylik maskin avser uppfinningen ett förfarande där man vid tillverkningen inför långsträckta stödelement i spåren, vilka stödelement orienteras axiellt.

(fig. 3)

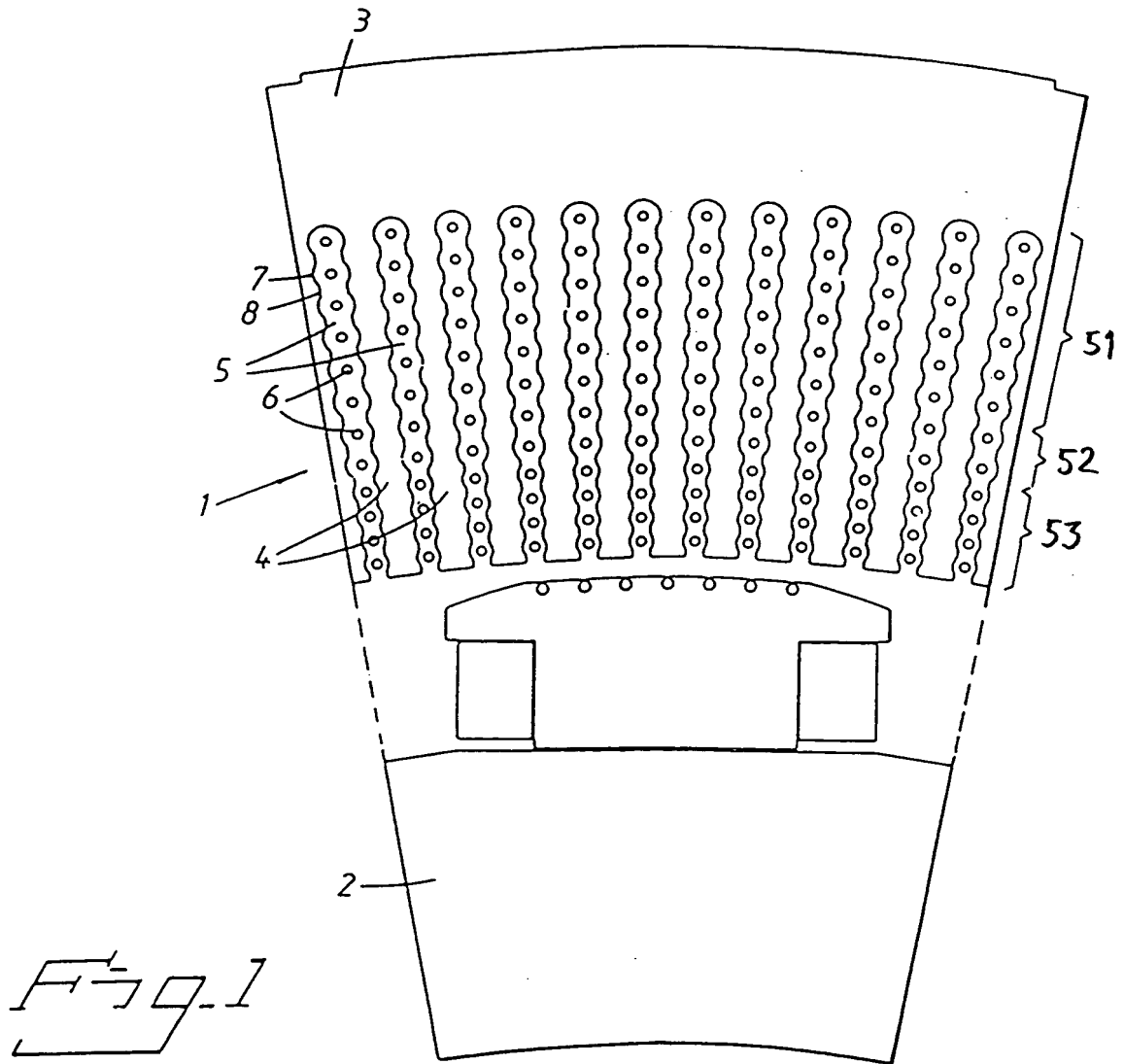


Fig. 1

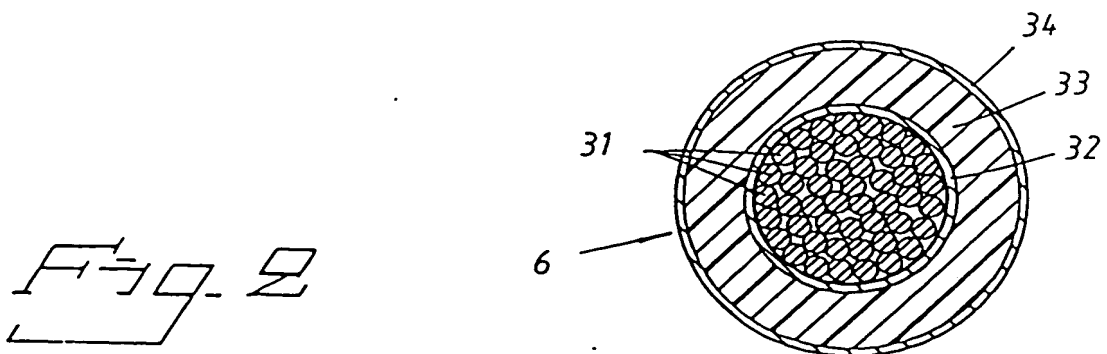


Fig. 2

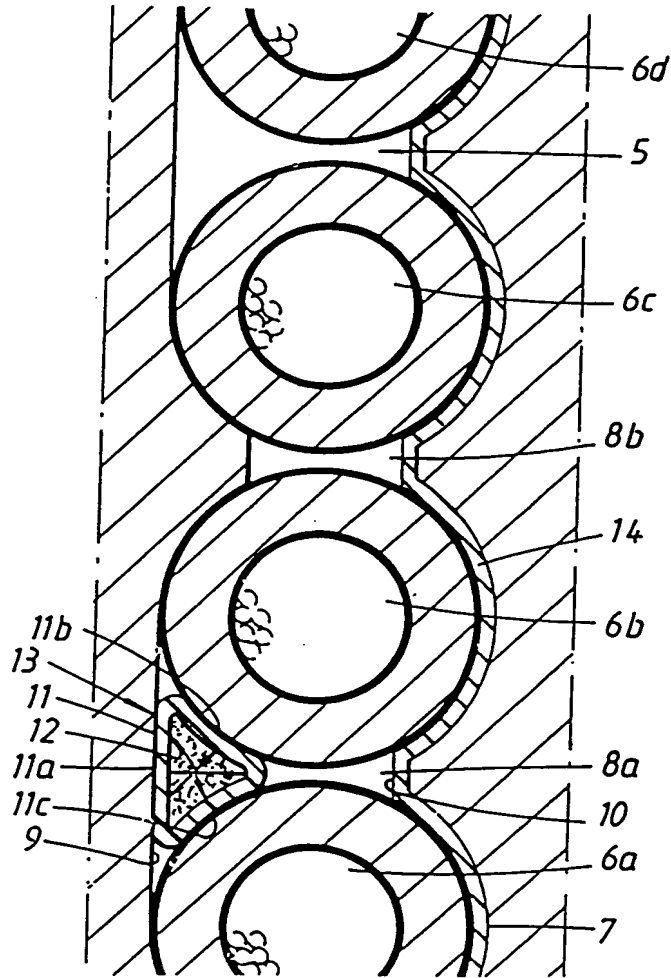


Fig. 3

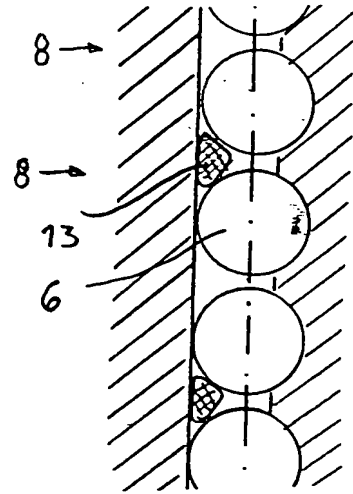


Fig. 4

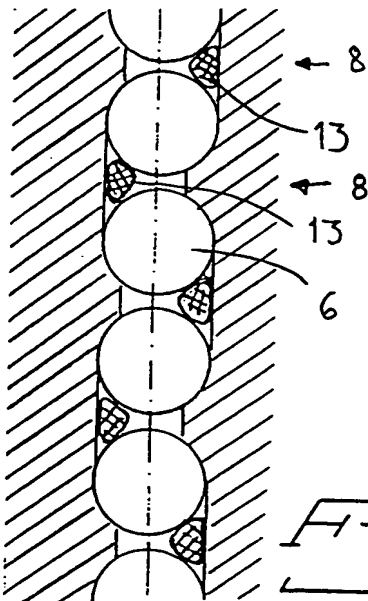


Fig. 5

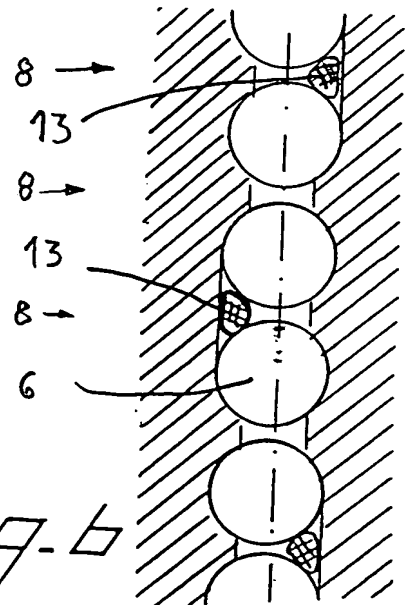


Fig. 6

